



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10201428 A**(43) Date of publication of application: **04.08.98**

(51) Int. Cl.

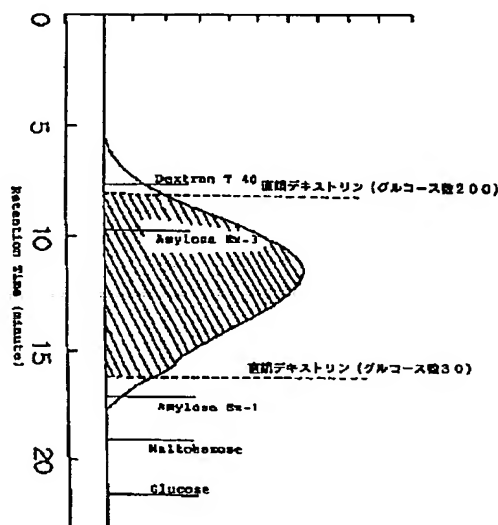
**A23K 1/16**  
**A23K 1/175**
(21) Application number: **09019913**(22) Date of filing: **18.01.97**(71) Applicant: **TAIYO KAGAKU CO LTD**
(72) Inventor: **ISHIHARA NORIYUKI**  
**AOI NOBUYUKI**  
**YAMAZAKI YOSHIBUMI**
(54) **FEED**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a compsn. capable of promoting the mineral absorption in the bodies of animals and mineral absorption promotion feed by incorporating depolymerized galactomannan therein.

**SOLUTION:** For example, citric acid is added to 900 parts water to adjust its pH to 3.0 and 0.2 part  $\beta$ -mannase derived from galactomannan bacteria and 100 parts guar gum powder are added and mixed to and with this water. Enzyme is acted thereon for 24 hours at 40 to 45°C. The enzyme is deactivated by heating for 15 minutes at 90°C after the reaction. The reaction product is spray dried after sepn. by filtration, by which 65 parts white powder of the galactomannan making into low molecular is obtd. This depolymerized galactomannan is added at 0.001 to 0.3% to the feed and further, mineral salts (e.g.; calcium carbonate, etc.) and vitamins (e.g.; vitamin D<sub>3</sub>) are incorporated therein, by which the desired feed is obtd.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



**THIS PAGE LEFT BLANK**

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-201428

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
A 2 3 K 1/16	3 0 3	A 2 3 K 1/16
1/175		3 0 3 D 1/175

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-19913

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月18日

(71) 出願人 000204181

太陽化学株式会社

三重県四日市市赤堀新町9番5号

(72) 発明者 石原 則幸

三重県四日市市赤堀新町9番5号 太陽化学株式会社内

(72) 発明者 青井 暢之

三重県四日市市赤堀新町9番5号 太陽化学株式会社内

(72) 発明者 山崎 義文

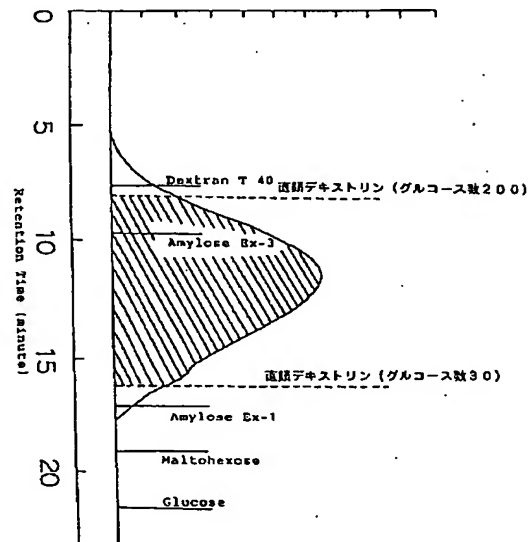
三重県四日市市赤堀新町9番5号 太陽化学株式会社内

(54) 【発明の名称】 飼 料

(57) 【要約】

【課題】 動物体内でミネラルを吸収促進させる飼料用組成物及び飼料を供すること。

【解決手段】 低分子化したガラクトマンナンを含有したミネラル吸収促進飼料用組成物及びミネラル吸収促進飼料。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低分子化したガラクトマンナンを含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料用組成物。

【請求項2】 低分子化したガラクトマンナン及びミネラル塩を含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料。

【請求項3】 低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家畜、家禽、ペット、養殖魚及び観賞魚のミネラル吸収促進飼料用組成物及び飼料に関する。より詳しくは、低分子化したガラクトマンナンを含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料用組成物及び飼料に関する。

【0002】

【従来の技術】ミネラルは、動物の生命の維持に必須成分であり、動物体内において、ミネラルが欠乏すると各種疾病・機能障害が生じる。このようなミネラル欠乏症は畜産、ペット及び水産業界では生産性低下等を生じさせることから各種問題が生じている。例えば、酪農業界では、乳牛の高泌乳化に伴い、分娩後のカルシウム欠乏が問題となっており、カルシウム欠乏による乳牛の産後の起立不全症候群が多発している。また、養豚業界では、母豚1頭当たりの年間離乳子豚頭数の増加が最も重要な課題とされている。これを達成するためには、分娩時の事故を防ぎ、母豚、子豚の生育の増進を図ることが重要である。このためには、「母豚をカルシウム及び鉄欠乏させないこと」及び「子豚にカルシウム剤及び鉄材を十分補給させること」が重要になる。さらに、養鶏業界では、鶏が400日齢以降カルシウム不足になりやすく、そのために卵殻質が低下する。さらに、夏期には、暑熱ストレスから食欲が減退し摂取カルシウム量が低下し、卵殻の質の悪化がしばしば生じている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、動物の体内でミネラル吸収を促進させる飼料用組成物及びミネラル吸収促進飼料を供する事にある。より詳しくは、低分子化したガラクトマンナンを含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料用組成物及び低分子化したガラクトマンナンとミネラル塩、または低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を含有することを特徴とするミネラル吸収促進飼料用組成物及び飼料を供する事にある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、動物の飼養時にミネラルを効率よく吸収させることを目的に鋭意研究を行った結果、低分子化したガラクトマンナンを配合した飼料好ましくは、低分子化したガラクトマンナン

とミネラル塩を配合した飼料、さらに好ましくは低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を配合した飼料が上記目的を達成することを見だし、本発明を完成させるにいたった。すなわち本発明は、動物体内でミネラルを効率よく吸収させる作用のある低分子化したガラクトマンナン、すなわちマンノースの直鎖が30～200単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンを含有するミネラル吸収促進飼料用組成物及び低分子化したガラクトマンナン、すなわちマンノースの直鎖が30～200単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンとミネラル塩、またはマンノースの直鎖が30～200単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を含有したミネラル吸収促進飼料に関する。

【0005】本発明における動物とは、家畜、家禽、ペット、実験動物、養殖魚及び観賞魚のことを指す。家畜、家禽及び養殖魚とは、牛、豚、山羊、羊、馬、鶏、地鳥、烏骨鶏、七面鳥、カモ、ウズラ、アヒル、ホロホロ鳥、キジ、アイガモ、ガチョウ、ハマチ、ブリ、マダイ、クロダイ、トラフグ、アジ、シマアジ、カンパチ、ギンザケ、ヒラメ、クロマグロ、アイゴ、チダイ、イシダイ、スズキ、マス、クルマエビ、ブラックタイガー、ロブスター、ホタテ貝、カキ、コイ、ウナギ、アユ、ニジマス、ドジョウ、キンギョ、ティラピア、ヒメマス及びキャットフィッシュ等の産業上飼育する動物のことを指す。好ましくは、牛、豚及び鶏を指す。実験動物とは、ラット、マウス、モルモット、ウサギ及びミニブタ等の実験用として開発、改良が加えられている動物のことを指す。ペット、観賞魚とは、犬、猫、ジュウシマツ、ブンチョウ、金魚、鯉及び熱帯魚等の個人の趣味で飼育する動物のことを指す。好ましくは犬及び猫をさす。また、本発明におけるミネラル吸収促進とは、動物体内におけるミネラル吸収効率を向上させることを指す。

【0006】本発明に用いられる低分子化したガラクトマンナンの起原は、特に限定するものではないが、例えば、グアーガム、ローカストビーンガムまたはタラガム等をアスベルギルス属菌やリゾブス属菌等糸状菌に由来するβ-マンナナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解することによって得ることができる。該ガラクトマンナンは酵素の量（力価）、反応時間を変えることにより分子量を変化させることができるが、本発明の高ミネラル吸収の目的ではマンノース直鎖の鎖長が30～200単位の範囲内に80%以上分布するものが良く、さらに好ましくは50～150単位に80%以上分布しているものが良い。加水分解の条件としては、アスベルス属菌由来のβ-マンナナーゼを用いた場合、反応液のpHは2.5～3.5、温度は35～50℃、時間は18～35時間が好ましい。また、マンノースの鎖長が30単位より短い場合及び200単位以上である

とミネラル吸収促進が期待できない。

【0007】なお本発明のマンノース直鎖の鎖長とはガラクトマンナンの主鎖であるマンノースの結合している数をさし、その測定法は特に限定するものではないが、例えば分解された多糖類を水に溶解しTOSO 803 D型の高速液体クロマトグラフィー（HPLC、東ソー（株）社製）を用い水を移動相にしてG3000PW（東ソー（株）社製）のカラムにてゲル濾過を行い、示差屈折計にて検出する。この際にグルコース残基数が既知の直鎖デキストリン（グルコース残基数30、100、200）を指標物質として測定することにより図1のようなグラフが得られる。実際に製造して得られた低分子化したガラクトマンナンをHPLCにて測定し、得られたグラフと指標物質より得られたグラフとを比較し、グルコース30～200単位に相当する画分の分布面積から鎖長の分布割合を算出する。本発明品の組成物である低分子化したガラクトマンナンの飼料への配合割合は、0.001%～0.3%が好ましく、さらに好ましくは、0.005%～0.05%、特に好ましくは、0.005%～0.03%である。本発明のミネラルは、特に限定されるものではないが、動物体内に必須のナトリウム、カリウム、カルシウム、鉄、マグネシウム、アルミニウム、リン、亜鉛、コバルト、マンガン、ヨウ素、銅等を指す。

【0008】また、本発明品のミネラル吸収促進飼料に用いられるミネラル塩の形態は、特に限定されるものではないが、L-アスコルビン酸カルシウム、L-アスコルビン酸-2-リン酸エステルマグネシウム、カルシウム、塩化カルシウム、炭酸カルシウム、クエン酸鉄、L-グルタミン酸ナトリウム、コハク酸クエン酸鉄ナトリウム、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、炭酸亜鉛、炭酸コバルト、炭酸水素ナトリウム、炭酸マグネシウム、炭酸マンガン、DL-トレオニン鉄、乳酸カルシウム、D-バントテン酸カルシウム、DL-バントテン酸カルシウム、フマル酸第一鉄、ヘプチド鉄、メナジオン亜硫酸水素ナトリウム、ヨウ化カリウム、ヨウ素酸カリウム、ヨウ素酸カルシウム、酸化亜鉛、硫酸亜鉛（乾燥）、硫酸亜鉛（結晶）、硫酸亜鉛メチオニン、硫酸コバルト（乾燥）、硫酸コバルト（結晶）、硫酸鉄（乾燥）、硫酸銅（乾燥）、硫酸銅（結晶）、硫酸ナトリウム（乾燥）、硫酸マグネシウム（乾燥）、硫酸マグネシウム（結晶）、硫酸マンガン、硫酸クロムカリウム（12水和物）、リン酸一水素カリウム（乾燥）、リン酸水素カルシウム（乾燥）、リン酸一水素ナトリウム（乾燥）、リン酸二水素カリウム（乾燥）、リン酸二水素ナトリウム（乾燥）及びリン酸二水素ナトリウム（結晶）が好ましく、さらに好ましくは、炭酸カルシウム、塩化ナトリウム、酸化マグネシウム、硫酸マンガン、硫酸鉄（乾燥）、炭酸亜鉛、ヨウ素酸カリウム、酸化亜鉛、炭酸マンガン、リン酸二水素カリウム（乾燥）、リン酸二

水素ナトリウム（乾燥）、リン酸水素カルシウム（乾燥）、硫酸クロムカリウム（12水和物）、クエン酸鉄、セレン酸ナトリウム（5水和物）であり、これらを単独で飼料に配合又は2種以上を飼料に配合しても良く、また、飼料への配合割合も特に限定されない。さらに、該当ミネラル塩の給与形態として、牛骨粉、カキ殻、卵殻、ミートボーン、石膏、ドロマイト、乳清ミネラル及びカニミール等の天然物を用いることも可能である。これらを単独で飼料に配合又は2種以上を飼料に配合しても良く、また、飼料への配合割合も特に限定されないが、通常好ましくは、カキ殻、卵殻が好ましい。

【0009】また、本発明品のミネラル吸収促進飼料に用いられるビタミン類は、特に限定するものではないが、ビタミンA、ビタミンD<sub>2</sub>、ビタミンD<sub>3</sub>、ビタミンE、ビタミンK<sub>1</sub>、ビタミンK<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、ニコチン酸、ピオチン、パントテン酸、葉酸、ビタミンC、コリン及びイノシトールが好ましく、さらに好ましくは、ビタミンD<sub>3</sub>であり、これらを単独で飼料に配合又は2種以上を飼料に配合しても良く、また、飼料への配合割合も特に限定されない。さらに、本発明品であるミネラル吸収促進飼料において、低分子化したガラクトマンナンとミネラル塩、または低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を添加すべき基礎飼料は、市販されているものいずれも使用でき特に限定されない。例えば、トウモロコシと魚粉の混合物に大豆カス、魚粉、米ヌカ、アルファルファミール及びマイロ等を配合したものが挙げられる。以下、実施例により詳細に説明する。

#### 【0010】

##### 【実施例】

##### 実施例1

水900部にクエン酸を加えてpHを3.0に調整した。これにアスペルギルス属菌由来のβ-マンナンナーゼ0.2部とグアーガム粉末100部を添加混合して40～45℃で24時間酵素を作用させた。反応後90℃、15分間加熱して酵素を失活させた。ろ過分離して不溶物を除去して得られた透明な溶液を減圧濃縮した後（固形分20%）、噴霧乾燥したところ低分子化したガラクトマンナンの白色粉末65部が得られた（本発明品）。酵素重量法に従う水溶性食物繊維含有量は80%であった。カラムにG3000PW（東ソー（株）製）を用いた高速液体クロマトグラフィーで測定した結果、該ガラクトマンナンの糖鎖の85.6%はマンノースの鎖長が50～150単位の範囲内に包含されていた。このとき糖鎖単位の標準試薬として、グルコース数が既知の直鎖デキストリン（グルコース数50、100、150）を用いた。また同様の方法で、反応時間のみを48時間と変えることにより、マンノース直鎖の短いガラクトマンナン（マンノースの鎖長の90.1%が5～25単位の範

囲内に包含されていた。)を調製した(比較品)。

【0011】実施例2表1に示したように、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を無添加区、ビタミン混合物及びミネラル混合物を添加し、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区1、ビタミン混合物を添加し、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区2、ミネラル混合物を添加し、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区3、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ビタミン混合物を添加しない区を試験区4、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ミネ\*

\*ラル混合物を添加しない区を試験区5、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.005%添加した区を試験区6、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区7、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.03%添加した区を試験区8、ビタミンD<sub>3</sub>を1.0%、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区9、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した比較品を0.03%添加した区を試験区10として、11種類の組成の採卵鶏用飼料を調製した。

【0012】

【表1】

採卵鶏用飼料の組成

	無添加区	試験区1	試験区2	試験区3	試験区4	試験区5	試験区6	試験区7	試験区8	試験区9	試験区10
トウモロコシ	59.8	50.8	58.8	51.8	51.7	58.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7
マイロ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
大豆油かす	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
なたね油かす	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
コーングルテンミール	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
コーンジャームミール	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
魚粉	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ミートボーンボール	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
米ぬか	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
コーングルテンフィード	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
動物性油脂	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
コーンステープリカー	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ベタイン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
パブリカ抽出処理物	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
リン酸カルシウム	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
リジン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
メチオニン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ビタミン混合物(表2)	—	1.0	1.0	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0	—	1.0
ミネラル混合物(表3)	—	8.0	—	8.0	8.0	—	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	—	—	—	—	0.01	0.01	0.005	0.01	0.03	0.01	—
実施例1の比較品	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.03

数値は、重量%で示した。

【0013】

【表2】

7  
ビタミン・アミノ酸混合物

ビタミンA	1500IU
ビタミンD <sub>3</sub>	300IU
ビタミンE	6.8mg
ビタミンK <sub>3</sub>	1.0mg
ビタミンB <sub>1</sub>	0.9mg
ビタミンB <sub>2</sub>	0.4mg
ビタミンB <sub>6</sub>	0.5mg
ビタミンB <sub>12</sub>	3.4mg
ナイアシン	10.5mg
パントテン酸	4.0mg
葉酸	0.2mg
ビオチン	24.4μg

しょ糖で1gとした。

【0014】

【表3】

ミネラル塩混合物

CaCO <sub>3</sub>	5.0g
NaCl	2.0g
MgO	0.5g
MnSO <sub>4</sub>	40.0mg
FeSO <sub>4</sub>	30.0mg
ZnCO <sub>3</sub>	10.0mg
KIO <sub>3</sub>	0.65mg

しょ糖で8gとした。

(5)

特開平10-201428

8

\*【0015】128日齢の採卵鶏220羽を各群20羽に分割し、それぞれの飼料を30日間給与した。この時、不断給餌し飲水は自由摂取させた。給与開始7日目から30日目の21日間、糞及び尿を全量採取した。糞及び尿中のナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、鉄、亜鉛及びヨウ素含量を測定し、摂取量当たりの見かけの吸収率及び保有率を以下の計算式で求めた。

10

20

30

\*

$$\text{吸収率 (\%)} = \frac{A - C}{A} \times 100$$

$$\text{保有率 (\%)} = \frac{(A - C) - B}{A} \times 100$$

A：ミネラル摂取量， B：ミネラルの尿中含量，  
C：ミネラルの糞中含量  
吸収率については表4に、保有率については表5にそれ

ぞれ示した。

【0016】

【表4】

## 吸 収 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	-2.8	-3.3	42.5	48.5	-1.3	-0.3	-11.3	-1.3
試験区1	-2.4	-3.0	42.3	48.2	-1.2	-0.1	-11.0	-1.1
試験区2	-2.2	-2.9	41.9	47.9	-0.8	0.1	-10.9	-1.0
試験区3	-1.9	-3.0	42.0	48.0	-1.5	0.2	-10.7	-1.4
試験区4	4.5	6.5	58.7	52.6	4.3	12.7	8.3	2.3
試験区5	-1.8	-2.9	41.8	47.6	-1.4	0.3	-10.5	-1.1
試験区6	0.2	0.4	44.6	49.6	1.3	1.2	1.3	0.2
試験区7	5.9	7.5	59.3	55.4	4.9	11.9	8.2	2.8
試験区8	7.7	9.3	69.1	65.4	6.4	15.6	9.1	6.8
試験区9	7.9	9.5	69.3	66.3	6.5	15.8	9.3	6.7
試験区10	-1.5	-2.4	43.7	48.5	2.4	-1.3	-8.9	-1.5

【0017】

\* \* 【表5】

## 保 有 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	12.4	11.9	13.5	12.8	-0.4	-1.3	-12.0	-0.3
試験区1	12.1	11.5	13.7	12.3	-0.2	-1.1	-11.6	-0.2
試験区2	11.9	12.0	12.9	11.8	-0.1	-0.8	-11.4	-0.1
試験区3	12.3	12.2	13.2	12.8	0.1	-0.5	-11.2	-0.4
試験区4	24.7	25.1	37.4	21.3	3.9	4.3	5.2	5.9
試験区5	11.0	12.5	13.4	12.3	0.2	0.1	-12.2	0.2
試験区6	15.0	16.9	15.4	16.4	1.2	1.4	2.3	1.8
試験区7	23.7	24.3	39.3	20.4	3.4	3.8	4.7	5.1
試験区8	35.8	39.5	51.3	35.1	6.4	6.4	7.8	8.9
試験区9	35.9	39.4	52.1	34.9	6.3	6.2	7.2	8.8
試験区10	11.1	10.4	12.3	13.0	-0.9	-2.4	-4.2	-3.2

【0018】また、給与期間中に産卵した卵について、カルシウム吸収促進の指標として卵殻強度を調べ、それぞれ20羽の平均値として、表6に示した。なお、卵殻強度は、富士平工業（株）社製「卵殻強度計」を用いて、卵殻の破壊強度を求めた。表4及び表5に示したように、無添加区・試験区1～3・5・6・10と比較してミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した試験区4では各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。また、試験区4と比較してミネラル混合物、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区7及び8では、さらに顕著に各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。さらに、ミネラル混合物、ビタミンD、及び実施例1で調製した低分子化したガラク

トマンナンを添加した試験区8が各種ミネラルの吸収促進効果が最も高かった。

【0019】

【表6】

40

50



	卵殻強度 (Kg/cm <sup>2</sup> )
無添加区	3.01
試験区1	3.11
試験区2	3.10
試験区3	3.08
試験区4	3.26
試験区5	3.04
試験区6	3.06
試験区7	3.63
試験区8	3.95
試験区9	3.96
試験区10	3.15

【0020】また、表6に示したように、試験区7及び試験区8では、ミネラル吸収促進効果、特にカルシウム吸収促進による卵殻強度が増大する結果が得られた。また、試験区8が卵殻強度が高かった。

#### 【0021】実施例3

表7及び表8に示したように、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を無添加区、ビタミン混合物及

\*びミネラル混合物を添加し、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区11、ビタミン混合物を添加し、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区12、ミネラル混合物を添加し、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区13、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ビタミン混合物を添加しない区を試験区14、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ミネラル混合物を添加しない区を試験区15、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.005%添加した区を試験区16、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区17、ビタミンD<sub>3</sub>、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区18、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.03%添加した区を試験区19、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した比較品を0.03%添加した区を試験区20として、11種類の組成のプロイラー用飼料を調製した。

#### 【0022】

【表7】

プロイラー用飼料の組成

	無添加区	試験区11	試験区12	試験区13	試験区14	試験区15
トウモロコシ	52.1	43.1	51.1	44.1	44.0	51.0
マイロ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
大豆油カス	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
なたね油カス	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
魚粉	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ミートボーンボール	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
米ヌカ	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
牛脂	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
コーンスターチ	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
リジン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
メチオニン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
バージミアマイシン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
クリスチン硫酸塩	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
サリノマイシンナトリウム	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビタミン混合物(表8)	—	1.0	1.0	—	—	1.0
ミネラル混合物(表9)	—	8.0	—	8.0	8.0	—
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	—	—	—	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	—	—	—	—	0.01	0.01
実施例1の比較品	—	—	—	—	—	—

数値は、重量%で示した。

#### 【0023】

【表8】

## ブロイラー用飼料の組成

	試験区 16	試験区 17	試験区 18	試験区 19	試験区 20
トウモロコシ	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
マイロ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
大豆油カス	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
なたね油カス	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
魚粉	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ミートボーンボール	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
米ヌカ	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
牛脂	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
コーンスターチ	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
リジン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
メチオニン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
バージミアマイシン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
コリスチン硫酸塩	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
サリノマイシンナトリウム	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ビタミン混合物(表8)	1.0	1.0	—	1.0	1.0
ミネラル混合物(表9)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
ビタミンD <sub>3</sub> (300 IU/g)	—	—	1.0	—	—
実施例1の低分子化した脂肪マンガン	0.005	0.01	0.01	0.03	—
実施例1の比較品	—	—	—	—	0.03

【0024】

【表9】

## ビタミン混合物

ビタミンA	1500 IU
ビタミンD <sub>3</sub>	300 IU
ビタミンE	6.8 mg
ビタミンK <sub>3</sub>	1.0 mg
ビタミンB <sub>1</sub>	0.9 mg
ビタミンB <sub>2</sub>	0.4 mg
ビタミンB <sub>6</sub>	0.5 mg
ビタミンB <sub>12</sub>	3.4 mg
ナイアシン	110.5 mg
パントテン酸	4.0 mg
葉酸	0.2 mg
塩化コリン	4.0 mg
ビオチン	24.4 μg

しょ糖で1 gとした。

【0025】

【表10】

## ミネラル塩混合物

CaCO <sub>3</sub>	5.0 g
NaCl	2.0 g
MgO	0.5 g
MnSO <sub>4</sub>	40.0 mg
FeSO <sub>4</sub>	30.0 mg
ZnCO <sub>3</sub>	10.0 mg
KIO <sub>3</sub>	0.65 mg

しょ糖で8 gとした。

【0026】10日齢のブロイラー440羽を平均体重が同じになるように各群40羽に分割し、それぞれの飼料を21日間給与した。この時、飼料及び飲水は自由摂取させた。41日齢時に、カルシウム及びリン吸収促進の指標として、中足骨長を測定した。その結果を表11に示した。

【0027】

【表11】

	中足骨長 (cm)
無添加区	10.6
試験区11	10.5
試験区12	11.1
試験区13	10.9
試験区14	12.8
試験区15	11.5
試験区16	11.8
試験区17	14.7
試験区18	16.1
試験区19	14.5
試験区20	11.8

【0028】表11に示したように、無添加区・試験区11～13・15・16・20と比較してミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した試験区14ではカルシウム、リン吸収促進効果により中足骨長が増大した。また、試験区14と比較してミネラル混合物、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区17及び19では、さらに顕著にカルシウム、リンの吸収促進効果が認められ中足骨長が増大した。さらに、ミネラル混合物、ビタミンD<sub>3</sub>及び実施例1

#### 子ブタ用飼料の組成

	無添加区	試験区21	試験区22	試験区23	試験区24	試験区25
小麦粉	48.0	40.0	40.0	41.0	40.9	46.9
脱脂粉乳	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
油脂	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
魚粉	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ブドウ糖	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合物(表14)	—	1.0	1.0	—	—	1.0
ミネラル塩混合物(表15)	—	7.0	—	7.0	7.0	—
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	—	—	—	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	—	—	—	—	0.01	0.01
実施例1の比較品	—	—	—	—	—	—

数値は、重量%で示した。

【0031】

(9)

特開平10-201428

16

\*1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区18が中足骨長の増大が高かった。

#### 【0029】実施例4

表12及び表13に示したように、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を無添加区、ビタミン混合物及びミネラル混合物を添加し、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区21、ビタミン混合物を添加し、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区22、ミネラル混合物を添加し、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ビタミン混合物を添加しない区を試験区24、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ミネラル混合物を添加しない区を試験区25、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.005%添加した区を試験区26、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区27、ビタミンD<sub>3</sub>、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区28、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.03%添加した区を試験区29、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した比較品を0.03%添加した区を試験区30として、11種類の組成の子ブタ用飼料を調製した。

#### 【0030】

#### 【表12】

【表13】

子ブタ用飼料の組成

	試験区 26	試験区 27	試験区 28	試験区 29	試験区 30
小麦粉	39.9	39.9	39.9	39.9	39.9
脱脂粉乳	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
油脂	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
魚粉	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
ブドウ糖	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合物(表14)	1.0	1.0	—	1.0	1.0
ミネラル塩混合物(表15)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	1.0	—	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	0.005	0.01	0.01	0.03	—
実施例1の比較品	—	—	—	—	0.03

【0032】

【表14】

ビタミン混合物

ビタミンA	1500IU
ビタミンD <sub>3</sub>	300IU
ビタミンE	6.8mg
ビタミンK <sub>3</sub>	1.0mg
ビタミンB <sub>1</sub>	0.9mg
ビタミンB <sub>2</sub>	0.4mg
ビタミンB <sub>6</sub>	0.5mg
ビタミンB <sub>12</sub>	3.4mg
ナイアシン	10.5mg
パントテン酸	4.0mg
葉酸	0.2mg
塩化コリン	4.0mg
ビオチン	24.4μg

しょ糖で1gとした。

【0033】

【表15】

ミネラル塩混合物

CaCO <sub>3</sub>	3.0g
NaCl	2.0g
CaHPO <sub>4</sub>	1.0g
MgO	0.5g
MnSO <sub>4</sub>	40.0mg
FeSO <sub>4</sub>	30.0mg
ZnCO <sub>3</sub>	10.0mg
KIO <sub>3</sub>	0.65mg

しょ糖で7gとした。

【0034】21日齢の子ブタ55頭を各群5頭ずつに分割し、それぞれの飼料を7日間給与した。この時、飼料及び飲水は不断給与とし、飼育管理は通常養豚場で行っている方法に従った。給与開始7日目から30日目の21日間、糞及び尿を全量採取した。糞及び尿中のナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、鉄、亜鉛及びヨウ素含量を測定し、摂取量当たりの見かけの吸収率及び保有率を求めた。吸収率については表16に、保有率については表17にそれぞれ示した。

【0035】

【表16】

## 吸 収 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	-2.5	-3.0	43.4	45.1	-1.5	-0.1	-10.1	-1.2
試験区21	-2.2	-3.1	42.1	48.2	-1.0	-0.1	-11.4	-1.3
試験区22	-2.1	-2.5	40.2	42.1	-0.9	-0.5	-11.9	-1.4
試験区23	-1.7	-3.2	41.3	47.5	-1.3	0.1	-10.3	-1.0
試験区24	4.0	6.1	59.3	53.9	4.6	11.3	7.9	1.9
試験区25	-1.4	-2.2	40.4	46.1	-1.1	0.2	-12.5	-0.2
試験区26	0.1	0.1	45.9	49.1	1.7	1.5	2.6	0.7
試験区27	5.4	7.1	59.6	52.2	4.1	12.9	8.9	2.9
試験区28	8.3	9.9	69.9	69.4	7.1	16.6	8.2	6.9
試験区29	8.2	9.8	69.1	65.2	6.2	17.5	9.9	2.3
試験区30	-0.8	-2.9	41.2	46.5	2.1	-0.3	-2.9	-1.5

【0036】

\* \* 【表17】

## 保 有 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	11.2	10.2	12.3	11.8	-0.3	-1.1	-11.2	-0.4
試験区21	12.3	13.3	14.1	11.3	-0.2	-1.2	-13.4	-0.5
試験区22	11.4	11.5	11.3	10.6	-0.8	-0.3	-12.6	-0.2
試験区23	13.6	11.3	12.1	11.9	0.9	-0.4	-11.0	-0.6
試験区24	25.6	27.6	38.3	22.5	4.1	5.1	4.9	6.9
試験区25	11.0	13.6	13.2	11.2	0.4	0.5	-10.3	0.1
試験区26	14.5	17.1	14.3	17.3	1.3	2.3	3.1	2.0
試験区27	25.5	22.7	33.2	21.2	3.2	3.3	5.7	5.9
試験区28	36.9	39.7	51.3	38.3	7.1	7.9	8.9	9.9
試験区29	35.4	29.4	55.6	32.1	5.9	6.0	6.0	8.2
試験区30	11.0	12.4	11.3	11.3	-0.3	-3.1	-3.9	-3.0

【0037】表16及び表17に示したように、無添加区・試験区21～23・25・26・30と比較してミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した試験区24では各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。また、試験区24と比較してミネラル混合物、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区27及び29では、さらに顕著に各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。さらに、ミネラル混合物、ビタミンD、及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区28が各種ミネラルの吸収促進効果が最も高かった。

## 【0038】実施例5

表18及び表19に示したように、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を無添加区、ビタミン混合物及びミネラル混合物を添加し、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区31、ビタミン混合物を添加し、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区32、ミネラル混合物を添加し、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加しない区を試験区33、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナン

を0.01%添加し、ビタミン混合物を添加しない区を試験区34、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加し、ミネラル混合物を添加しない区を試験区35、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.005%添加した区を試験区36、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区37、ビタミンD<sub>3</sub>、ミネラル混合物\*

＊及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した区を試験区38、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.03%添加した区を試験区39、ビタミン混合物、ミネラル混合物及び実施例1で調製した比較品を0.03%添加した区を試験区40として、11種類の組成の子ウシ用人工乳を調製した。

【0039】

【表18】

子ウシ用配合飼料の組成

	無添 加区	試験区 31	試験区 32	試験区 33	試験区 34	試験区 35
脱脂粉乳	41.0	33.0	40.0	34.0	33.9	40.0
動物性油脂	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ドライフィッシュソリュブル	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ホエイパウダー	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
乳糖	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
大豆カス	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
ビタミン混合物(表14)	—	1.0	1.0	—	—	1.0
ミネラル塩混合物(表15)	—	7.0	—	7.0	7.0	—
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	—	—	—	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	—	—	—	—	0.01	0.01
実施例1の比較品	—	—	—	—	—	—

数値は、重量%で示した。

【0040】

※ ※【表19】

子ウシ用配合飼料の組成

	試験区 36	試験区 37	試験区 38	試験区 39	試験区 40
脱脂粉乳	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9
動物性油脂	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ドライフィッシュソリュブル	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ホエイパウダー	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
乳糖	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
大豆カス	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
ビタミン混合物(表14)	1.0	1.0	—	1.0	1.0
ミネラル塩混合物(表15)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	1.0	—	—
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	0.005	0.01	0.01	0.03	—
実施例1の比較品	—	—	—	—	0.03

数値は、重量%で示した。

【0041】給与開始7日目から30日目の21日間、糞及び尿を全量採取した。糞及び尿中のナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、鉄、亜鉛及びヨウ素含量を測定し、摂取量当たりの見かけの吸

収率及び保有率を求めた。吸収率については表20に、保有率については表21にそれぞれ示した。

【0042】

【表20】

## 吸 収 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	-2.2	-2.1	41.1	42.1	-2.5	-0.3	-11.4	-3.1
試験区31	-2.2	-4.1	41.4	43.1	-1.4	-0.4	-13.6	-2.4
試験区32	-1.1	-1.5	39.3	41.2	-1.9	-1.5	-12.3	-2.1
試験区33	-2.7	-2.2	40.3	44.2	-1.4	0.4	-10.1	-1.3
試験区34	3.6	7.1	59.2	56.9	1.6	10.3	6.9	2.9
試験区35	-1.2	-1.2	41.4	42.6	-2.1	0.4	-13.4	-0.5
試験区36	0.6	0.2	43.9	50.2	4.7	1.6	2.8	0.2
試験区37	6.6	8.1	59.2	42.2	1.1	13.4	8.2	1.9
試験区38	8.9	10.9	70.1	69.2	8.2	19.6	9.2	7.9
試験区39	7.1	9.8	69.3	65.4	5.2	16.5	7.9	3.3
試験区40	-0.6	-1.9	40.2	43.5	1.1	-0.8	-3.9	-0.5

【0043】

\* \* 【表21】

## 保 有 率

	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	マンガン	鉄	亜鉛	ヨウ素
無添加区	10.1	10.1	10.1	10.3	-0.2	-2.1	-14.1	-0.7
試験区31	9.2	12.1	12.3	9.3	-0.1	-3.1	-14.5	-0.9
試験区32	10.4	10.3	10.2	11.3	-0.9	-4.5	-10.9	-0.1
試験区33	12.1	10.2	11.3	10.8	1.9	-1.4	-11.5	-0.3
試験区34	27.3	28.5	39.2	24.8	4.0	5.6	5.9	7.9
試験区35	10.1	12.4	10.1	10.7	0.2	1.5	-13.2	0.2
試験区36	12.5	15.2	12.4	13.8	1.8	2.2	3.4	1.8
試験区37	26.5	23.4	35.3	24.7	3.1	3.5	5.4	5.8
試験区38	46.9	40.3	59.4	39.9	8.2	8.9	9.9	9.8
試験区39	36.4	30.2	53.1	30.7	6.9	6.4	6.3	8.0
試験区40	10.0	10.4	10.3	14.2	-0.1	-4.1	-2.9	-4.0

【0044】表20及び表21に示したように、無添加区・試験区31～33・35・36・37と比較してミネラル混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%添加した試験区34では各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。また、試験区34と比較してミネラル混合物、ビタミン混合物及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区37及び39では、さらに顕著に各種ミネラルの吸収促進効果が認められた。さらに、ミネラル混合物、ビタミンD、及び実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを添加した試験区38が各種ミネラルの吸収促進効果が最も高かった。

【0045】実施例6～実施例8

実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%及びミネラル塩混合物を添加した場合を実施例6、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%、ミネラル塩混合物及びビタミン混合物を添加した場合を実施例7及び、実施例1で調製した低分子化したガラクトマンナンを0.01%、ミネラル塩混合物及びビタミンD、を添加した場合を実施例8として、ドックフードを調製した。ドックフードは、表22から成る成分を混連し、エクストルーダーを通した発砲ドライタイプのペットフードを調製した。

【0046】

【表22】

ドックフードの組成

	実施例6	実施例7	実施例8
大豆粕	10.9	10.9	10.9
脱脂粉乳	14.0	14.0	14.0
大豆油	4.0	4.0	4.0
コーン油	2.0	2.0	2.0
パーム油	2.0	2.0	2.0
とうもろこしデンプン	30.0	28.0	28.0
小麦粉	15.0	15.0	15.0
ふすま	8.0	8.0	8.0
セルロース	2.0	2.0	2.0
酢酸カルシウム	3.0	3.0	3.0
ビタミン混合物(表23)	—	2.0	—
ミネラル塩混合物(表24)	9.0	9.0	9.0
ビタミンD <sub>3</sub> (300IU/g)	—	—	2.0
実施例1の低分子化したガラクトマンナン	0.01	0.01	0.01

数値は、重量%で示した。

【0047】

【表23】

ビタミン混合物

ビタミンA	1500 IU
ビタミンD <sub>3</sub>	300 IU
ビタミンE	6.8 mg
ビタミンB <sub>1</sub>	0.9 mg
ビタミンB <sub>2</sub>	0.4 mg
ビタミンB <sub>6</sub>	0.5 mg
ビタミンB <sub>12</sub>	3.4 mg
ビタミンC	50.0 mg
パントテン酸	4.0 mg
葉酸	0.2 mg
コリン	200.0 mg
ビオチン	24.4 μg
イノシトール	50.0 mg
ナイアシン	10.5 mg

しょ糖で2gとした。

【0048】

【表24】

ミネラル塩混合物

CaCO <sub>3</sub>	3.0 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	2.0 g
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.5 g
MgO	0.5 g
MnCO <sub>3</sub>	40.0 mg
FeC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>7</sub>	30.0 mg
70% ZnO	10.0 mg
55% CaCO <sub>3</sub>	4.5 mg
KIO <sub>3</sub>	0.65 mg
Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.05 mg
CrK(SO <sub>4</sub> ) · 12H <sub>2</sub> O	5.0 mg

しょ糖で9gとした。

30

40

【0049】以上、本発明品は動物体内に効果的にミネラルを吸収促進させることが明らかとなった。

【0050】本発明の実施形態ならびに目的生成物を挙げれば以下の通りである。

(1) 低分子化したガラクトマンナンを含有するミネラル吸収促進飼料用組成物。

(2) 低分子化したガラクトマンナンがグアーガムをアスペルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水

50 分解した分解物である前記(1)記載のミネラル吸収促



進飼料用組成物。

(3) 低分子化したガラクトマンナンがローカストビーンガムをアスペルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解した分解物である前記(1)記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

【0051】(4) 低分子化したガラクトマンナンがタラガムをアスペルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解した分解物である前記(1)記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(5) 加水分解の分解条件がpHが2.5～3.5であり、温度が35～50℃であり、反応時間が18～35時間である前記(1)～(4)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(6) 低分子化したガラクトマンナンのマンノースの直鎖が30～200単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンを含有する前記

(1)～(5)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

【0052】(7) 低分子化したガラクトマンナンのマンノースの直鎖が50～150単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンを含有する前記(1)～(5)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(8) 低分子化したガラクトマンナンの飼料への添加割合が、0.001%～0.3%である前記(1)～

(7)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(9) 低分子化したガラクトマンナンの飼料への添加割合が、0.005%～0.05%である前記(1)～

(7)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

【0053】(10) 低分子化したガラクトマンナンの飼料への添加割合が、0.008%～0.03%である前記(1)～(7)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(11) 低分子化したガラクトマンナンとミネラル塩を含有するミネラル吸収促進飼料。

(12) 低分子化したガラクトマンナン、ミネラル塩及びビタミン類を含有するミネラル吸収促進飼料。

【0054】(13) 低分子化したガラクトマンナンがグアーガムをアスペルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解した分解物である前記(11)又は

(12)記載のミネラル吸収促進飼料。

(14) 低分子化したガラクトマンナンがローカストビーンガムをアスペルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解した分解物である前記(11)又は

(12)記載のミネラル吸収促進飼料。

(15) 低分子化したガラクトマンナンがタラガムをア

スベルギルス属菌又はリゾプス属菌に由来するβ-マンナーゼを用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解した分解物である前記(11)又は(12)記載のミネラル吸収促進飼料。

【0055】(16) 加水分解の分解条件がpHが2.5～3.5であり、温度が35～50℃であり、反応時間が18～35時間である前記(11)～(15)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

(17) 低分子化したガラクトマンナンのマンノースの直鎖が30～200単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンを含有する前記(11)～(16)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

(18) 低分子化したガラクトマンナンのマンノースの直鎖が50～150単位の範囲内に80%以上分布するように低分子化したガラクトマンナンを含有する前記(11)～(17)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

【0056】(19) ミネラル塩がL-アスコルビン酸カルシウム、L-アスコルビン酸-2-リン酸エステルマグネシウム、カルシウム、塩化カルシウム、炭酸カルシウム、クエン酸鉄、L-グルタミン酸ナトリウム、コハク酸クエン酸鉄ナトリウム、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、炭酸亜鉛、炭酸コバルト、炭酸水素ナトリウム、炭酸マグネシウム、炭酸マンガン、DL-トレオニン鉄、乳酸カルシウム、D-バントテン酸カルシウム、DL-バントテン酸カルシウム、フマル酸第一鉄、ベプチド鉄、メナジオン亜硫酸水素ナトリウム、ヨウ化カリウム、ヨウ素酸カリウム、ヨウ素酸カルシウム、酸化亜鉛、硫酸亜鉛(乾燥)、硫酸亜鉛(結晶)、硫酸亜鉛メチオニン、硫酸コバルト(乾燥)、硫酸コバルト(結晶)、硫酸鉄(乾燥)、硫酸銅(乾燥)、硫酸銅(結晶)、硫酸ナトリウム(乾燥)、硫酸マグネシウム(乾燥)、硫酸マグネシウム(結晶)、硫酸マンガン、硫酸クロムカリウム(12水和物)、リン酸一水素カリウム(乾燥)、リン酸水素カルシウム(乾燥)、リン酸一水素ナトリウム(乾燥)、リン酸二水素カリウム(乾燥)、リン酸二水素ナトリウム(乾燥)及びリン酸二水素ナトリウム(結晶)より選ばれる一種又は二種以上である前記(11)～(18)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

(20) ミネラル塩が炭酸カルシウム、塩化ナトリウム、酸化マグネシウム、硫酸マンガン、硫酸鉄(乾燥)、炭酸亜鉛、ヨウ素酸カリウム、酸化亜鉛、炭酸マンガン、リン酸二水素カリウム(乾燥)、リン酸二水素ナトリウム(乾燥)、リン酸水素カルシウム(乾燥)、硫酸クロムカリウム(12水和物)、クエン酸鉄、セレン酸ナトリウム(5水和物)より選ばれる一種又は二種以上である前記(11)～(18)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

【0057】(21)ミネラル塩の供給形態が、牛骨粉、カキ殻、卵殻、ミートボーン、カゼインホスホペプチド(CPP)、石コウ、ドロマイト、乳清ミネラル、カニミール及びカゼインカルシウム酵素分解物(CCP)より選ばれる一種又は二種以上である前記(11)～(20)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

(22)ビタミン類がビタミンA、ビタミンD<sub>2</sub>、ビタミンD<sub>3</sub>、ビタミンE、ビタミンK<sub>1</sub>、ビタミンK<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>、ニコチン酸、ピオチン、パントテン酸、葉酸、ビタミンC、コリン及びイノシトールより選ばれる一種又は二種以上である前記(11)～(21)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

【0058】(23)ビタミン類がビタミンD<sub>3</sub>である前記(11)～(21)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料。

(24)低分子化したガラクトマンナンが、0.001%～0.3%の割合で配合されている前記(11)～(23)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。 \*

\* (25)低分子化したガラクトマンナンが、0.005%～0.05%の割合で配合されている前記(11)～(23)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

(26)低分子化したガラクトマンナンが、0.008%～0.03%の割合で配合されている前記(11)～(23)いずれか記載のミネラル吸収促進飼料用組成物。

【0059】

【発明の効果】本発明のミネラル吸収促進飼料用組成物及びミネラル吸収促進飼料は、動物体内に効率よくミネラルを吸収促進させるため、動物の成長性、疾病予防に効果的である。よって、動物産業、すなわち、畜産業界、養殖魚業界及びペット業界等の生産性向上や繁殖率向上につながり、産業上有用である。

【0060】

【図面の簡単な説明】

【図1】低分子化したガラクトマンナンをHPLCで測定することにより得られた溶出パターンを示す図である。

【図1】

